

FLUID SENSING DEVICE AND METHOD FOR USE IN PARTICULAR IN MILKING MACHINES

Publication number: SE9802852

Publication date: 2000-02-27

Inventor: ERIKSSON JAN

Applicant: ALFA LAVAL AGRI AB (SE)

Classification:

- international: G01N21/31; G01N21/53; G01N21/85; G01N33/04;
G01N21/31; G01N21/47; G01N21/85; G01N33/02;
(IPC1-7): G01N33/04; G01N21/85

- european: G01N21/31; G01N21/53B; G01N21/85; G01N33/04

Application number: SE19980002852D 19980826

Priority number(s): SE19980002852 19980826

Also published as:



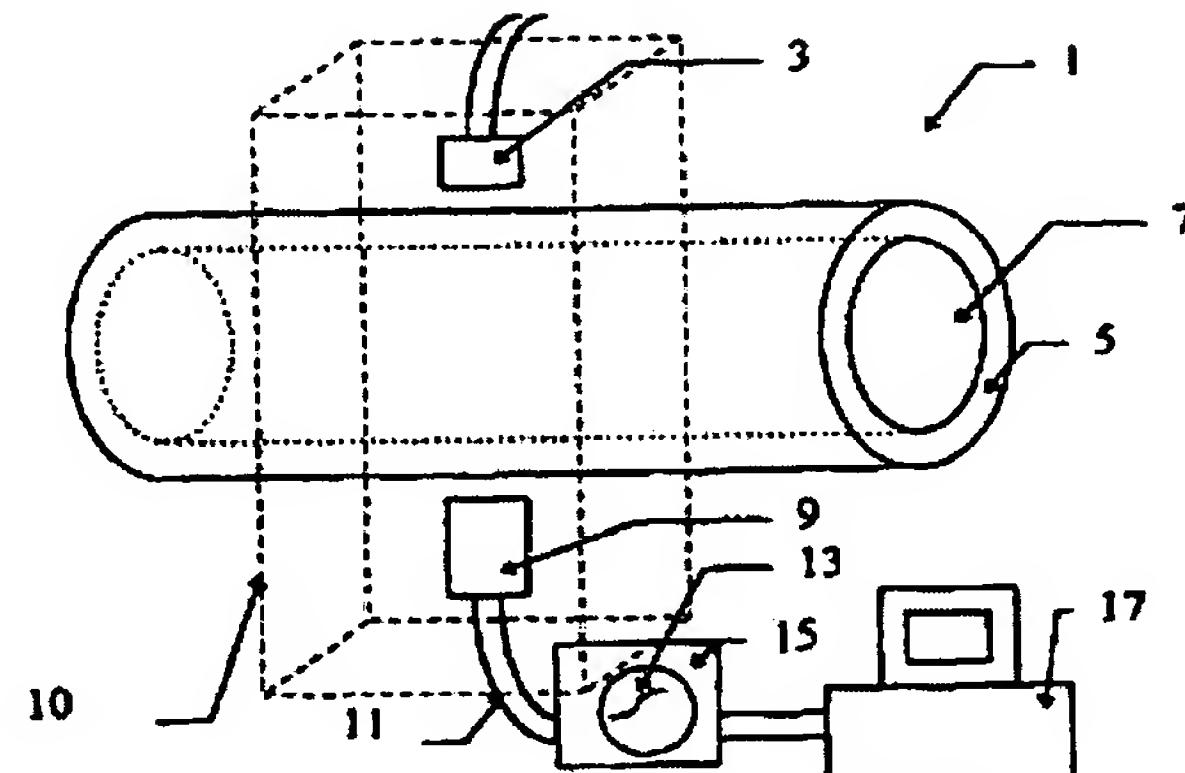
WO0013011 (A1)
EP1116022 (A1)
EP1116022 (A0)
CA2341501 (A1)
SE515187 (C2)

[Report a data error](#) [Help](#)

Abstract not available for SE9802852

Abstract of corresponding document: [WO0013011](#)

The present invention relates to a device (1) for sensing the composition of a fluid (7). The device (1) comprises a container (5) for the fluid (7) and a light source (3) and light detecting means (9) positioned on opposite sides of the container (5). The amount of light detected by the light detecting means (3) is dependent on the composition of the fluid (7).



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

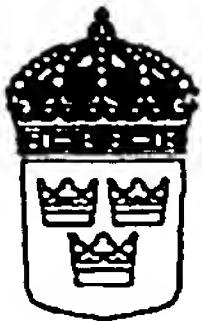
SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**

(13) **C2** (11) **515 187**

(19) SE

(51) Internationell klass 7
G01N 33/04, 21/85



**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 2001-06-25
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 2000-02-27
(22) Patentansökan inkom 1998-08-26
(24) Löpdag 1998-08-26
(62) Stamansökans nummer
(86) Internationell ingivningsdag
(86) Ingivningsdag för ansökan
om europeisk patent
(83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer **9802852-5**

Ansökan inkommen som:

svensk patentansökan
 fullförd internationell patentansökan
med nummer
 omvandlad europeisk patentansökan
med nummer

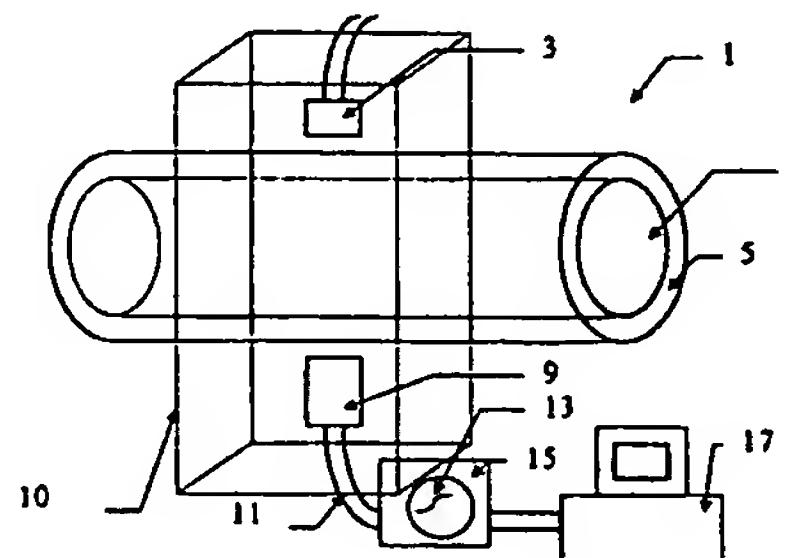
(30) Prioritetsuppgifter

- -

(73) PATENTHAVARE Alfa Laval Agri AB, Box 39 147 21 Tumba SE
(72) UPPFINNARE Jan Eriksson, Uttran SE
(74) OMBUD Albihns Stockholm AB
(54) BENÄMNING Fluidumavkänningasanordning och förfarande speciellt för
användning i mjölkningsmaskiner
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:
WO A1 9 624 835 (G01N 21/35)

(57) SAMMANDRAG:

Föreliggande uppfinning avser en anordning (1) för avkänning av sammansättningen
en av ett fluidum (7). Anordningen (1) innehåller en behållare (5) för fluidet (7) samt
en ljuskälla (3) och ljusdetekteringsmedel (9) placerade på motsatta sidor av behål-
laren (5). Ljusmängden som detekteras av ljusdetekteringsmedlet (9) beror på sam-
mansättningen av fluidet (7).



5 Föreliggande uppföring avser en fluidumavkänningssanordning och ett förfarande,
speciellt för användning i mjölkningsmaskiner av den sort som nämns i ingressen
till kraven 1 och 11.

10 I mjölkningsmaskiner är det nödvändigt att regelbundet rengöra rörsystemet, som
leder från det mjölkade djurets juver till mjölkagningsbehållaren. Detta görs genom
att skölja igenom systemet med rengöringsfluider, och det är viktigt att kunna skilja
mellan vatten, mjölk, mjölk, som är utspätt med vatten, rengöringsfluidum, luft etc. i
slangarna eller rören, så att mjölk inte oavsiktligt sänds till en behållare, som är av-
sedd för spillprodukter, och så att spillprodukter, rengöringsfluidum eller kontami-
nerad mjölk inte sänds till behållare, som är avsedda för ren mjölk. Ofta är det också
viktigt att detektera när en spene eller ett juver har slutat att tillföra mjölk, för att
undvika överdrivet förlängd stimulering av den tomma spenen eller juvet.

20 Patentdokument US-A-4 756 274 beskriver en ände av en mjölkningssdetektor för
användning i ett rör, i vilket en horisontellt riktad källa för infrarött ljus sänder en
stråle av infrarött ljus till en detektor på motsatta sidan av röret. Om fluidet i röret
når eller passerar över nivån för källan för infrarött ljus hindras strålen från att nå
detektorn, och det antas att röret är fullt av mjölk. Denna anordning kan endast fast-
ställa att det finns eller att det inte finns mjölk (eller annan ljusblockerande sub-
stans) ovan detektorns nivå i ett rör. Den kan inte exakt mäta hur fullt röret är och
25 den kan inte mäta sammansättningen av substansen som blockerar ljusstrålen.

30 Patentdokument US-A-5 116 119 beskriver en anordning för att mäta vätskeflöde.
Denna anordning har en eller flera kanaler, genom vilka fluidet flödar, och varje ka-
nal innehåller ett par sensorer. Varje sensor innehåller en sändare av elektromagne-
tisk strålning och en mottagare, som är placerad på den sida av kanalen som är mot-

satt sändaren. Försvagningen av strålningen, som är mottagen av mottagaren, används som ett mått på den momentana volymen av fluidet, som flödar genom kanalen. Denna anordning är olämplig för detektering av närvaren och flödet av klara fluider.

5

Anordningen och förfarandet enligt uppfinningen har syftet att lösa problemen hos känd teknik.

Syftet uppnås enligt uppfinningen med hjälp av en anordning och ett förfarande, 10 som har de egenskaper, som är nämnda i de kännetecknande delarna av de oberoende kraven. Vidare utvecklingar och förbättringar av uppfinningen nämns i de beroende kraven.

Uppfinningen beskrivs närmare med hjälp av exempel på utföringsformer och de 15 bifogade figurerna, i vilka:

Figur 1 är en schematisk perspektivsidovy, delvis i genomskärning, av en utföringsform av en avkänningsanordning enligt uppfinningen;

20 Figur 2 visar en graf, som visar utsignalen mot tiden för avkänningsanordningen i fig. 1;

Figur 3 visar en schematisk sidovy av en utföringsform av en avkänningsanordning i enlighet med uppfinningen, i en tillförseddning.

25

Avkänningsanordningen 1, som visas i fig. 1, innehåller en ljuskälla 3, såsom en diod som utsänder synligt ljus, på ena sidan av en transparent behållare 5, såsom ett transparent glas- eller plaströr, som har ett cirkulärt tvärsnitt, vilket håller fluidet 7, som undersöks, och ett ljusdetekteringsmedel 9, t.ex. en ljuskänslig resistor eller en 30 fotodiod, som är monterad på motsatta sidan av behållaren, vilket ljusdetekterings-

medel 9 är känsligt för ljuset, som sänds ut av ljuskällan, och genererar en utsignal 11, t.ex. en spänning, som är proportionell mot ljuset det mottar. Ljusdetekteringsmedlet 9 är företrädesvis direkt motsatt ljuskällan 3. Ljusdetekteringsmedlet 9 och ljuskällan 3 är företrädesvis arrangerade med den ena vertikalt ovanför den andra, så 5 att även små kvantiteter av fluidum i behållaren 5 bryter av ljusbanan mellan detekteringsmedlet 9 och ljuskällan 3 och kan detekteras. I exemplet, som visas i fig. 1 är röret 5 avsett att vara en del av en mjölkningsanordning, och fluidet 7 kan vara luft, vatten, rengöringsfluidum, mjölk eller liknande, som flödar genom röret 5. Utsignalen 11 är här symboliskt representerad av en kurva 13 på en oscilloskopskärm 15, 10 men i den föredragna utföringsformen bearbetas utsignalen 11 av beräkningsmedel, såsom en dator 17. Kurvan 13 varierar när sammansättningen av fluidet mellan den ljusemitterande källan 3 och ljusdetekteringsmedlet 9 varierar. Även om ljuskällan 3 och detekteringsmedlet 9 för enkelhets skull har visats vara placerade på att avstånd 15 från röret 5, kan i praktiken de bästa resultaten uppnås genom att ha dem i kontakt med röret 5 och möjligtvis monterade i dolda fördjupningar formade i rörets 5 vägg. I det senare fallet hindrar botten av fördjupningarna fluidet i röret 5 från att komma i kontakt med dessa komponenter. För att förhindra att omgivande ljus påverkar ljusdetekteringsmedlet är anordningen i enlighet med uppfinningen företrädesvis omgiven 20 av ett ljustätt fodral eller hölje 10.

20 Mängden av ljus, som är mottaget av ljusdetekteringsmedlet 9, är beroende av ett antal variabler, såsom t.ex. ljuskällans 3 styrka och avståndet mellan ljuskällan 3 och ljusdetekteringsmedlet 9, ogenomskinligheten hos fluidet 7 i behållaren 5 etc. Om alla andra variabler hålls konstanta, beror alla variationer i mängden av detekterat ljus av ljusdetekteringsmedlet 9 på sammansättningen av fluidet 7. Utsignalen 25 eller spänningen 11, som genereras av detta ljus, kan analyseras, t.ex. genom jämförelse med signalerna, som mottas från kalibreringsblandningar av känd sammansättning, för att bestämma sammansättningen av fluidet i röret. Denna jämförelse kan utföras manuellt av en operatör, t.ex. genom att jämföra en utsignal med kalibreringsdiagram, som visar utsignaler erhållna för olika fluider av känd sammansätt- 30

ning. Alternativt kan ett eller flera tröskelvärden fastställas, vilka motsvarar en eller flera önskade ogenomskinligheter av fluidet som testas. När sedan det detekterade ljuset passerar ett visst tröskelvärde, kan en visuell signal, såsom en lampa eller stroboskopljus, och/eller en hörbar signal, såsom en klocka eller summer, aktiveras.

5 Denna utföringsform har fördelen att den är lätt att implementera utan att den kräver användning av en dator. I den föredragna utföringsformen av uppfinningen utförs jämförelsen emellertid av automatiska medel, såsom en dator 17. När sammansättningen av fluidet i röret 5 har bestämts, är det möjligt att använda denna information för att styra ventiler (ej visade), så att fluidet 7 styrs till korrekt destination. Det är också möjligt att styra ventiler för att ändra sammansättningen av fluidet, t.ex. genom att öppna eller stänga en tillförselventil för rengöringsvätska eller en tillförselventil för mjölk.

10 15 Kalibrering av anordningen kan utföras genom att låta kalibreringsfluider av känd sammansättning passera genom anordningen och jämföra utsignalen med den förväntade utsignalen.

Fig. 2 visar en graf över hur en utspänningssignal för en avkänningsanordning enligt uppfinningen kan variera när olika fluider passerar genom röret 5. När röret 5 bara innehåller luft (såsom visas i den del av grafen som är markerad med "luft"), kommer en viss spänning V_{luft} att genereras, och när röret 5 är fullständigt fyllt av ett klart fluidum, såsom vatten, som har ett brytningsindex som är skilt från brytningsindexet för luft, kommer röret 5 att fungera som en förstorande lins och koncentrera ljuset på detektorn, och en högre spänning V_{vatten} kommer att genereras (såsom visas i den del av grafen som är markerad med "vatten"). När röret 5 är fullständigt fyllt av ett ogenomskinligt fluidum, såsom mjölk (som visas i den del av grafen som är markerad med "mjölk"), kommer en lägre spänning $V_{mjölk}$ att genereras, och denna spänning kommer att stiga mot V_{vatten} om mjölken späds ut med vatten och vice versa. Alltså kan den genererade spänningen användas för att bestämma vilken procent av mjölk och vatten som finns i röret. Genom att använda ett tillräckligt

känsligt ljusdetekteringsmedel 9 kan avkänningsanordningen anordnas för att detektera extremt små momentana variationer (såsom "var", som visas i den förstorade delen av fig. 2) i ogenomskinligheten av fluidet 7, och eftersom mjölk eller mjölk och vatten alltid har några små variationer i ogenomskinlighet, kan den också detektera om fluidet rör sig. I grafens område mellan Vluft och Vvatten kan varje genererad spänning motsvara en blandning av luft och vatten eller en blandning av vatten och mjölk. Det är möjligt att bestämma vilken typ av blandning det är genom att kontrollera vilka ventiler som är öppna eller genom att studera variationen "var" i signalen, vilken har olika karakteristik, beroende på om det är en klar blandning av luft och vatten eller en ogenomskinlig blandning av mjölk och vatten.

Fig. 3 visar en utföringsform av en anordning i enlighet med uppfinningen för användning i ett system, som är föremål för stora variationer i flödeshastighet och sammansättning av fluidet, som passerar genom den. Sådana stora variationer är vanliga i mjölkningssystem, i vilka mjölksvättar följs av luftskurar och, i vilka mjölkflödeshastigheten kan variera från noll upp till ett flertal liter per minut. Anordningen, som generellt visas med 31, monteras tvärs över ett jämförelsevis trångt förbiledningsrör 33, som är under ett tillförselrör med större diameter. Eftersom förbiledningsröret 33 är under tillförselrören 35, kommer vätskor i tillförselrören att tendera att fylla upp förbiledningsröret innan de börjar flöda genom tillförselrören. Företrädesvis är avkänningsanordningen 31 placerad vid den lägsta punkten av förbiledningsröret 33, så att endast en liten volym av fluidum krävs för att fylla tvärsnittet av förbiledningsröret 33 tvärsnitt genom avkänningsanordningen 31. Därför är det, även med små flödeshastigheter, möjligt att ta prover på riktigt vis av fluidet så länge som volymen av fluidet, som samlas i förbiledningsröret 33, är tillräcklig för att fylla tvärsnittet av röret genom avkänningsanordningen 31. Med flödet av fluidum i tillförselrören 35 kommer det mesta av fluidet att passera genom förbiledningsröret 33. När fluidumflödet ökar, kommer mer och mer av fluidet att flöda genom förbiledningsröret 35. Det är användbart att ha ett tillförselrör 35 med stor diameter, eftersom detta reducerar tryckförlusterna i systemet medan användningen av

ett förbiledningsrör 33 med liten diameter tillåter uppsamling på riktigt vis av små kvantiteter av fluidum.

5 Förekomsten av blod eller andra färgade föroringar kan detekteras genom att använda ett lämpligt, företrädesvis borttagbart färgfilter eller genom att tillhandahålla fler avkänningsanordningar enligt upfinningen, som var och en har ett filter eller en ljuskälla som är anpassad för att möjliggöra detektionen av olika föroringar.

10 Klumpar av mjölk kan detekteras genom analys av signalen eftersom passerandet av klumpar av klumphaltig mjölk kommer att orsaka lätt detekterade dippar (momentana minskningar) i signalen.

15 Noggrann mätning av fluidets hastighet kan erhållas genom att använda två eller flera uppsättningar av ljuskällor och detektorer placerade på ett känt avstånd från varandra i flödesriktningen av fluidet som undersöks. Genom att jämföra signalerna som genererats av de åtskilda detektorerna för att identifiera likadana oregelbundenheter i signalerna, kan flödets hastighet beräknas från den tid det tar för oregelbundenheter i vågformen hos den först genererade signalen att visa sig i den andra genererade signalen.

20 Eftersom ljuskällan och avkänningsmedlet befinner sig på rörets utsida, är det inga problem att hålla dem rena och inga särskilda tätningsarrangemang krävs.

25 Det cirkulära tvärsnittets linseffekt gör det möjligt att bestämma om röret innehåller luft eller vatten. Detta eftersom ett vattenfyllt rör 5 verkar som en konvergent lins och mer av ljuset, som är utsänt av ljuskällan 3 fokuseras på detekteringsmedlet 9 än vad som är fallet med ett luftfyllt rör 5. Även om upfinningen har illustrerats med ett exempel på ett rör med ett cirkulärt tvärsnitt, kan en förstorande effekt också uppnås genom att använda ett rör med ett annat passande tvärsnitt, t.ex. ovalt, halvcirkulärt, konvext, bikonvext etc. Alternativt, om ett triangulärt (eller annat flersi-

digt) tvärsnittsrör med raka sidor används, kommer röret att verka som ett prisma och kommer att bryta det inkommande ljuset genom en vinkel, som beror på hur fullt av fluidum det är. Genom att tillhandahålla en kontinuerlig linje av ljusavkänande medel placerade med ett avstånd mellan varandra i en linje motsvarande de möjliga banor som det brutna ljuset kan ta, är det möjligt att mäta graden av fyllnad hos röret såväl som sammansättningen av fluidet däri.

Uppfinningen har illustrerats genom ett exempel av en utföringsform där behållaren är gjord av ett transparent material. Det är också möjligt att göra behållarmaterialet 10 av ett halvgenomskinligt material. Det är vidare möjligt att använda en källa för elektromagnetisk strålning, som inte producerar synligt ljus, t.ex. en källa för infraröd strålning eller ultraviolett strålning i stället för, eller i kombination med, källan för synligt ljus som nämnts ovan. I syfte att reducera effekterna av att materialet verkar som en ljsledare, är det möjligt att det kan vara nödvändigt att omgärda detektorn med en ljusskyddsskärm eller använda något annat skärmningsmedel för att försäkra sig om att endast ljus, som passerar genom fluidet i behållaren, mottas av detektorn.

I en annan utföringsform av uppfinningen (ej visad) kan en enkel sensor enligt uppfinningen användas för att mäta flödet i ett rör. Detta kan uppnås genom att förse ett rör med en så stor tvärsnittsarea att det aldrig blir helt fyllt av fluidum under normal användning. Det är därför möjligt att mäta djupet av fluidum när den passerar mellan källan och detekteringsmedlet. Detta djup kan användas för att beräkna flödeshastigheten om rörets storlek och kraften som orsakar flödet, t.ex. ett tryck- eller 25 sughuvud, är kända.

Även om uppfinningen har illustrerats som detekterande sammansättningen av fluider som rör sig, är den också lämplig för ändring för att analysera statiska fluider. Med andra ord kan en anordning i enlighet med uppfinningen konstrueras i en behållare som kan fyllas med ett prov av fluidet som är av intresse, vilket sedan kan

analyseras. Anordningen kan användas för att avkänna blandningen av ett ogenomskinligt fluidum eller pulver i en klar vätska, där vätskans transparens minskar när det ogenomskinliga fluidet eller pulvret blandas i. Utsignalen kommer därför att minska i styrka när blandningen sker, och fullständig blandning indikeras genom att 5 utsignalen når ett stationärt tillstånd.

Patentkrav

1. Anordning för användning i mjölkningsmaskiner för bestämning av sammansättningen av ett fluidum, varvid mjölkningsmaskinen innehåller minst ett rör (5) för transport av mjölk och medel för att rengöra röret (5) genom att skölja en rengöringsvätska genom röret (5), **kännetecknad av** att anordningen innehåller en elektromagnetisk strålningsskälla (3) anordnad för att utsända elektromagnetisk strålning genom en del av nämnda rör (5) mot ett detekteringsmedel (9) och medel för att särskilja mellan mjölk och en annan vätska som flyter i nämnda del av röret (5) och för att bestämma procenthalten av mjölk i nämnda del av röret (5).
5
2. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att den också innehåller medel för att särskilja luft från vätska.
10
3. Anordning enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad av** att nämnda medel för att särskilja mellan mjölk och en annan vätska är anpassat att särskilja mellan mjölk och rengöringsvätska.
15
4. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av** att nämnda rör (5) har ett tvärsnitt i strålgången för ett strålnippe av elektromagnetisk strålning, som är utsänt från källan (3), varvid nämnda tvärsnitt är anordnat så att röret (5), när det är vätskefyllt, koncentrerar nämnda strålnippe på detekteringsmedlet genom att verka som en konvergent lins och därigenom möjliggöra särskiljning mellan klara fluider som har olika brytningsindex.
20
5. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av** att röret (5) är transparent för synligt eller infrarött ljus eller halvgenomskinlig i strålnippets bana.
25

6. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av att röret (5) har ett cirkulärt, konvext, halvcirkulärt eller ovalt tvärsnitt.**
7. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av att källan (3) och detekteringsmedlet (9) är placerade vertikalt åtskilda från varandra på motsatta sidor av röret (5).**
8. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av att det finns ett filter i strålnippets bana.**

10

9. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av att strålnippet är ett strålnippe av synligt ljus eller infraröd strålning.**
10. Anordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad av att den innehåller ett flertal källor (3) och detekteringsmedel (9).**

20

11. Förfarande för användning i mjölkningsmaskiner för att bestämma sammansättningen av ett fluidum, varvid nämnda mjölkningmaskin innehåller minst ett rör (5) för transport av mjölk och medel för att rengöra nämnda rör (5) genom att skölja en rengöringsvätska genom nämnda rör (5), **kännetecknat av stegen:**
 - placera en del av nämnda rör (5) i strålgången för ett strålnippe av elektromagnetisk strålning som är utsänt av en källa (3);
 - detektera med hjälp av ett detekteringsmedel (9) den del av strålnippet, som passerar genom fluidumet i nämnda del av röret (5);
 - särskilja mellan mjölk och en annan vätska, som flyter i nämnda del av röret (5) genom att använda värdena av den detekterade mängden av strålnippet som passerar nämnda del av röret (5);
 - bestämma procenthalten av mjölk som flyter i nämnda del av röret (5).

25

12. Förfarande enligt krav 11, **kännetecknat av att särskilja luft från vätska med hjälp av hur stor del av strålnippet som detekterats.**

13. Förfarande enligt krav 11 eller 12, **kännetecknat av att särskilja mellan mjölk och rengöringsvätska.**

5 14. Förfarande enligt något av kraven 11-13, **kännetecknat av att särskilja mellan luft och en klar vätska genom att utnyttja rörets (5) effekt som en konvergent lins, vilket rör (5) har ett tvärsnitt i strålgången för nämnda strålnippe som, när röret (5) är vätskefyllt, koncentrerar nämnda strålnippe på nämnda detekteringsmedel (9) eftersom vätskans brytningsindex är större än lufts brytningsindex.**

10

15. Förfarande enligt något av kraven 11-14, **kännetecknat av att mjölken och den andra fluiden särskiljs genom att jämföra den del av strålnippet som passerar genom nämnda fluid mot den del av strålnippet som passerar genom prov av känd sammansättning.**

15

16. Förfarande enligt något av kraven 11-15, **kännetecknat av att jämförelsen utförs av en dator (17).**

20

17. Förfarande enligt något av kraven 11-16, **kännetecknat av att i syfte att bestämma sammansättningen av nämnda fluid, studera en signal från detekteringsmedlet (9), vilken har olika kännetecken beroende på om en klar blandning av luft och/eller vatten är närvarande eller en ogenomskinlig blandning av mjölk och vatten eller bara mjölk.**

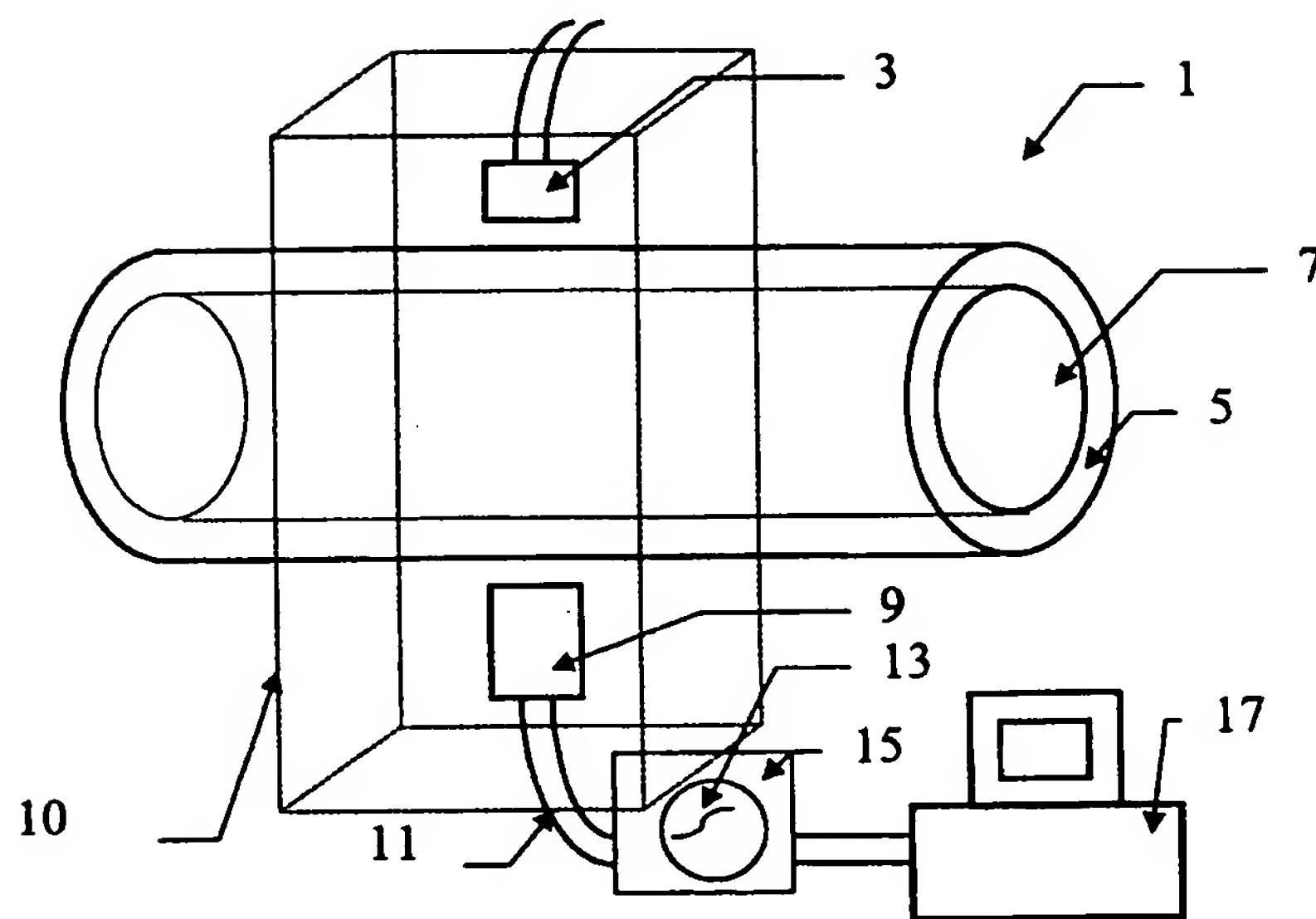
25

18. Förfarande enligt något av kraven 11-17, **kännetecknat av att placera ett passande färgdetekteringsmedel, så som ett flyttbart färgfilter, i strålvägen, när färgad förurening ska detekteras.**

515 187

PPV/99-12-17

Fig. 1



V

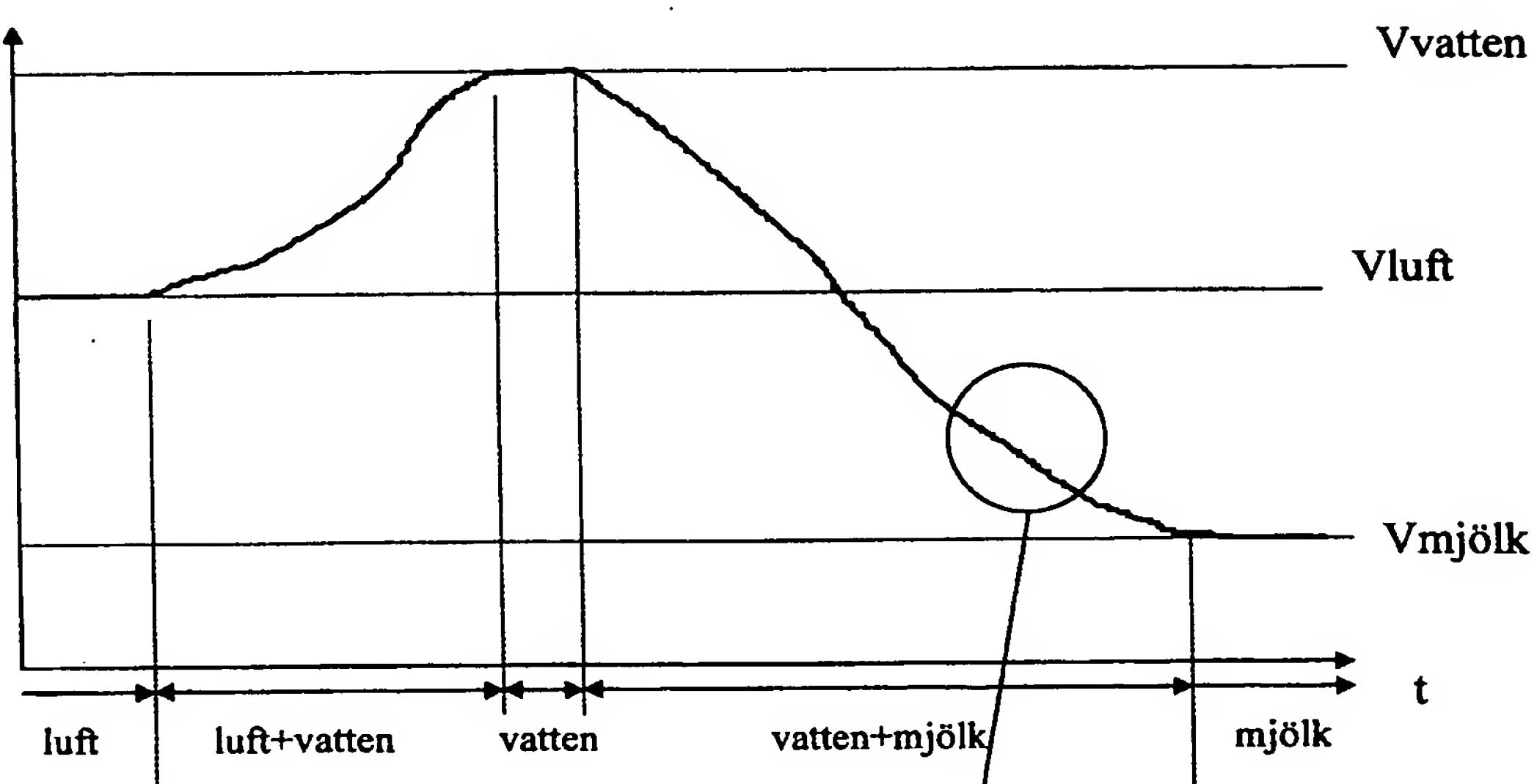
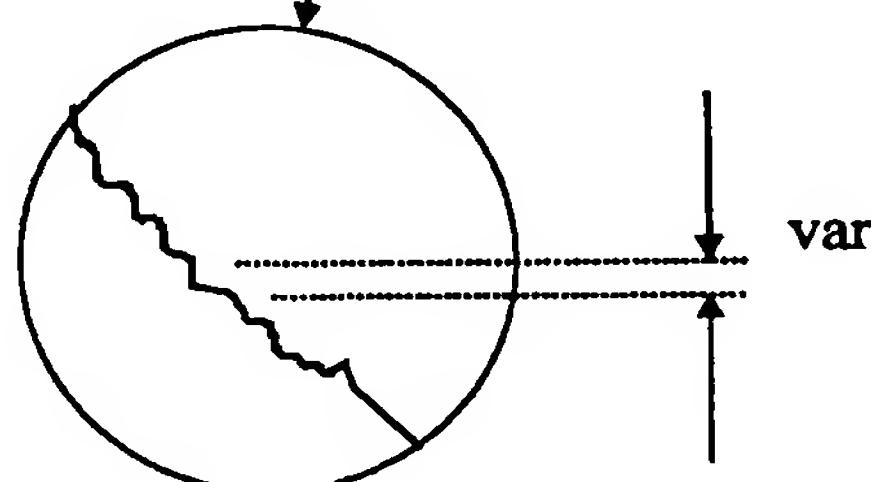
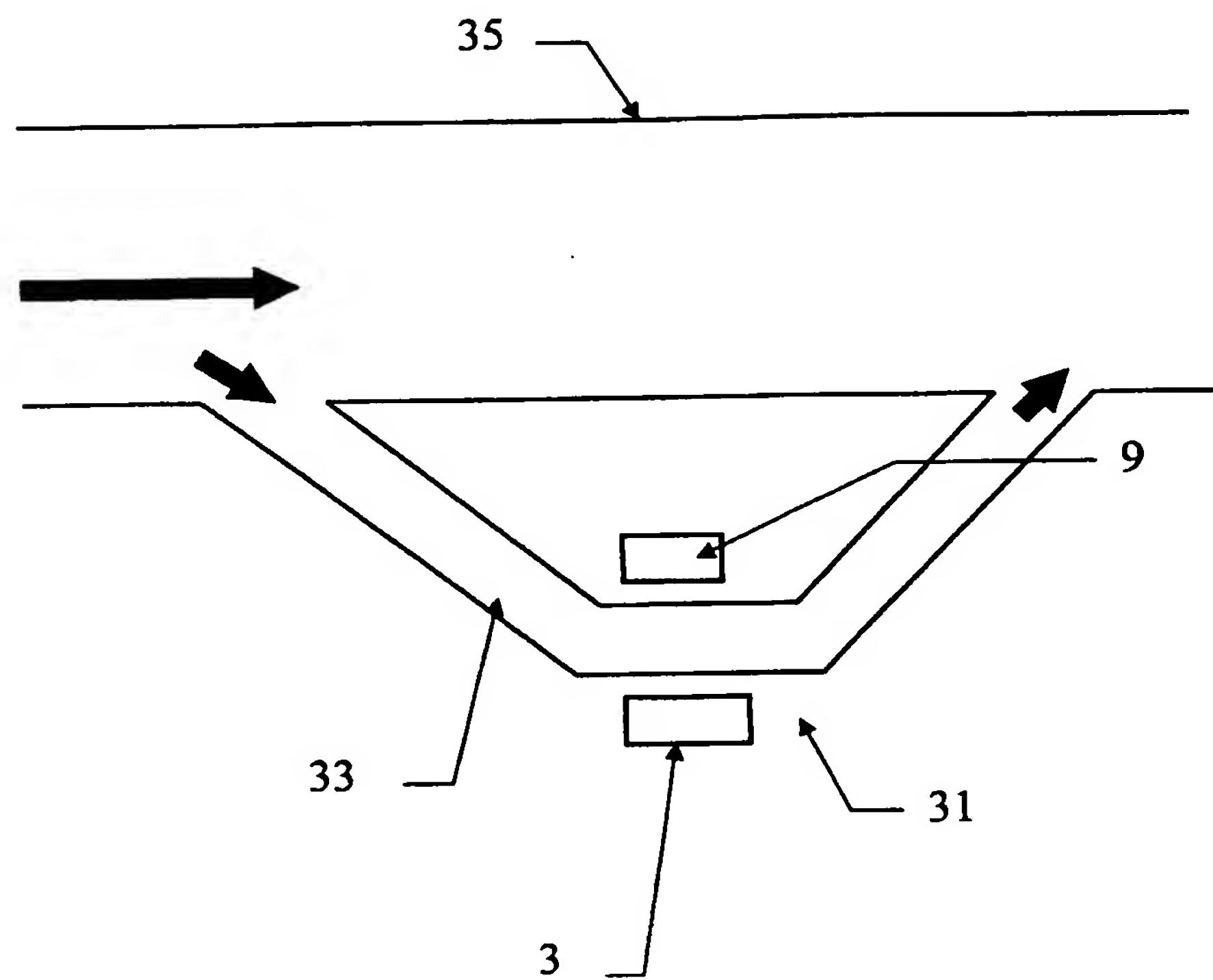


Fig. 2



515 187 PRU/99-12-17



Figur 3